

申請日期	85 11 28
案 號	85114719
類 別	G09G 3/28

A4
C4

312783

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中 文	可精密控制能量回復作用之顯示面板維持電路
	英 文	DISPLAY PANEL SUSTAIN CIRCUIT ENABLING PRECISE CONTROL OF ENERGY RECOVERY
二、發明人	姓 名	羅伯特G.馬可特
	國 籍	美 國
	住、居所	美國紐約州新帕爾茲·勞拉道34號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商·浦拉思馬克公司
	國 籍	美 國
	住、居所 (事務所)	美國紐約州高地市南街180號
	代 表 人 姓 名	賴瑞F.章伯

312783

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

美 國 (地 區) 申請專利，申請日期： 案號： ， ☐有 ☐無主張優先權
1995, 11, 29 08/563, 947

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

本發明係關於供電容性顯示面板用的維持信號驅動器電路，更特別關於能夠精密地控制能量回復作用並且預防電感性地生成之回生電流不利地影響面板上諸像素點用的維持信號驅動器電路。

電漿顯示面板或氣體放電面板在本技藝中是為人熟知的，通常包含了一種包括分別支撐行與列諸電極的一對基體之結構，每個基體塗佈以平行間隔關係配置的介電層，以定義兩者之間將離子化氣體密封於其內的間隙。諸基體被安排成使得諸電極以彼此垂直的關係配置，藉以定義交叉點，這些點繼而定義諸放電像素點，可以選擇性地放電去提供所欲的儲存或顯示功能。吾人亦熟知此類顯示面板由交流電壓操作，並特別在由所選取的行與列電極指定的放電點提供超過起動電壓的寫入電壓，藉以在所選取的胞元產生放電作用。在所選取胞元的放電作用能藉由施加交流的維持電壓(其本身不足以啓始放電作用)而繼續地“維持”。此技術倚賴在基體介電層上生成的壁電荷，此電荷配合維持電壓而操作，以保持持續的放電作用。

氣體放電面板或電漿顯示器的結構細節及操作係提出於1971年1月26日頒佈給Donald L. Bitzer等人的美國專利3,559,190號以及1988年9月20日頒佈給Weber等人的美國專利4,772,884號中。

能量回復作用維持器已爲了電漿顯示面板而發展，所使用的能量回復作用能夠使顯示面板的電容充電或放電。由於交流式電漿顯示面板其尺寸及操作電壓已成長，對於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(2)

使維持信號驅動器開啓之精密控制的必要性已變成迫切的。太早開啓維持信號驅動器會導致較低的效率以及較大的電磁干擾(EMI)放射。太遲開啓會導致顯示面板中過早的氣體放電而不利地影響操作餘裕。

由於每個維持脈衝的上升時間係由包含了維持器電感與顯示面板電容的共振電路所控制，上升時間會根據所開啓及關閉之像素點的數目而變動相當大(亦即儲存於板內的資料容量會導致面板電容廣泛的變化)。在採用固定計時電路的維持驅動器中，此變異性必須藉由增加穩定用電容或藉由增加複雜的電容補償電路而使其最小化，前者增加了功率消耗。

變化性電容之問題僅能藉由採用可變計時電路來解決，該電路能於電感結束其共振週期時使維持驅動器電路開啓。習知技藝之電路會等待著啓動維持驅動器，直到電感的電流到達零並且反向為止。這會在觸發輸出驅動器之啓動用的電感其能量回復端上生成“回生”暫態。以今日的電壓與氣體混合物而言，回生作用發生得太晚以致不能完全地發揮作用。輸出驅動器必須在電感電流減少時並且完全在回生電流發生前開始啓動。

使用回生電流去控制維持輸出驅動器會有非所欲的邊際效應，當輸出驅動器啓動中會從面板消耗電流。這會在系統中生成鳴聲電流。回生電壓在共振週期完成時發生於電感的回復作用端。電感電壓係相反於原來施加的作用電壓。回生電流流動而對電感之回復作用端上的電容充電或

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(3)

放電，使其符合面板電壓。在如此做時，電荷相反於所要的轉態而傳送，導致由電路所消耗的非回復性能量之增加以及在輸出驅動器啟動時的雜訊轉態。

在美國專利 4,866,349 以及 5,081,400 中，Weber 等人公開一種供交流式電漿面板用的有能量效率的維持驅動器。然而由於在此公開的發明是 Weber 等人之設計的直接改良，Weber 等人之公開專利在此納入為參考，該設計的細節將於此後予以描述。Weber 等人的維持驅動器電路在對面板電容之充電或放電中採用電感，以便回復直到那時在驅動面板電容中所損失之能量的大部份。本文第 1 至 4 圖係直接取自 Weber 等人之專利。

第 1 圖顯示 Weber 等人的維持驅動器之理想化結構圖，第 2 圖顯示當 4 個開關 S1、S2、S3 及 S4 經由 4 個連續的切換狀態而打開或關上時，第 1 圖之電路所預期的輸出電壓及電感電流波形。需瞭解的是此後所顯示的每個理想化電路係由具有領先上升緣以及落後下降緣兩者的邏輯位準控制信號所驅動。連接控制信號之來源至驅動器電路用的裝置僅顯示於詳細的電路圖中。

在狀態 1 之前，假設回復電壓 V_{ss} 係位於 $V_{cc}/2$ (此處 V_{cc} 是維持驅動器的電源供應電壓)， V_p 是位於 0，S1 及 S3 是打開的而 S2 與 S4 是關閉的。電容 C_{ss} 必須遠大於 C_p ，以便使狀態 1 及 3 中的 V_{ss} 之變異最小化。 V_{ss} 位於 $V_{cc}/2$ 的原因將於切換操作解釋完後再予以解釋。

狀態 1：在輸入維持脈波的領先上升緣時，S1 關閉，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(4)

S2打開，且S4打開(S3打開)。由於S1關閉，電感L以及Cp(亦即從維持驅動器電路所見的面板電容)形成一個串聯共振電路，而且對其施加 $V_{ss}=V_{cc}/2$ 的“作用”電壓。Vp上升至 V_{cc} (經由電感L的作用)，在此刻 I_L 已經下降至零，且二極體D1變成反向偏壓。

狀態2：關閉S3以箝制Vp於 V_{cc} 並且提供一條供面板上任何“ON”的像素用的電流路徑。當一像素位於ON狀態時，藉由從 V_{cc} 供應的維持放電所需的電流，該像素週期性的放電提供了跨越離子化氣體之實際的短路。像素的放電/傳導狀態係於第1圖中以插圖10表示。

狀態3：(發生於輸入維持脈波的落後下降緣時)S2關閉，S1打開且S3打開。由於S2關閉，電感L及電容Cp再次形成串聯共振電路，而跨越電感L的電壓等於 $V_{ss}=V_{cc}/2$ 。然而電壓的極性是反向於狀態1中的極性，導致電流 I_L 的負向流動。Vp然後在儲存於電感L中的能量消失時下降至地電位，在此刻 I_L 已經到達零。D2變成反向偏壓。

狀態4：關閉S4以箝制Vp於地電位，同時在電漿面板相反側的相同的驅動器會驅使該相反側至 V_{cc} ，並且如果任何像素是“ON”，則放電電流在S4內流動。

在以上是假設 V_{ss} 在Cp的充電及放電期間內皆穩定地保持在 $V_{cc}/2$ 。其理由如下所述。如果 V_{ss} 是少於 $V_{cc}/2$ ，則在Vp上升時，當S1關閉，作用電壓將會小於 $V_{cc}/2$ 。接下來，在Vp下降時，當S2關閉，作用電壓將

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(5)

會大於 $V_{cc}/2$ 。所以，平均來說，電流將會流入 C_{ss} 。相反地，如果 V_{ss} 是大於 $V_{cc}/2$ ，則平均來說，電流將會從 C_{ss} 流出。於是，在進入 C_{ss} 之淨電流為零時的穩定電壓是 $V_{cc}/2$ 。實際上當電源開啓而 V_{cc} 上升時，如果驅動器經由上面所解釋的四個狀態而連續地切換，則 V_{ss} 將隨同 V_{cc} 上升至 $V_{cc}/2$ 。

第1圖之理想化電路的實現電路顯示於第3圖中，其相關的時序圖顯示於第4圖中。電晶體T1至T4分別代替了開關S1至S4。驅動器1係用以控制成互補狀態的電晶體T1及T2，使得當T1啓動時，T2關閉，反之亦然。驅動器2使用時間常數 $R1-C3$ 或者在V1的電壓提昇來啓動電晶體T4。相同地，驅動器3使用時間常數 $R2-C4$ 或者在V2的電壓提昇來啓動電晶體T3。二極體D3及D4係用以快速地關閉電晶體T3及T4。

狀態1：要開始時，關閉T2及T4，且T3是關閉而等待藉由時間常數 $R2-C4$ 或V2的提昇(全部經由二極體DC2)來啓動。來自來源12的輸入維持脈波轉態將T1啓動而且 V_{ss} 作用於節點V1、A及V2。電感L及面板電容 C_p 形成串聯共振電路，它具有 $V_{ss}=V_{cc}/2$ 的作用電壓。由於儲存於電感L中的能量， V_p 上升超過 V_{ss} 至 V_{cc} ，此刻 I_L 到達零。

由於 V_p 通常上升至 V_{cc} 的80%，電感L從那時以後(由面板端)受到 V_p 減 V_{ss} 的作用電壓。負向電流 I_L 現在從面板流出，反向經由電感L，使D1反向偏壓，並使T2的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (6)

電容充電。這是前面提到的回生電流，並且開始於第4圖中時間 t_1 。回生電流導致在A的回生電壓並使V2突然地上升。當V2上升，C4與此上升耦合去觸發驅動器3啓動T3。

當在時間 t_1 及 t_2 間藉由回生電流將能量從面板除去並且將其放回至電感L內時，面板電壓 V_p 下降。這回生能量在T3、L、D2及DC2中消耗。

狀態2：啓動T3去箝制 V_p 於 V_{cc} 及提供一條供任何放電中的“ON”像素用的放電路徑。由於能量被放入電感L中，負向電流 I_L 繼續經由電感L、二極體D2及二極體DC2從T3流出，直到能量消耗完為止。所有前述的元件都是低損耗元件，所以電流衰減是緩慢的。

狀態3：關閉T1及T3，保持T4關閉並啓動T2。當面板電容 C_p 完全地充電時， V_p 大約為 V_{cc} 。由於T2啓動，電感L及面板電容 C_p 再次形成串聯共振電路，具有跨越電感L的作用電壓 $V_{ss}=V_{cc}/2$ 。 V_p 然後下降至地電位，此刻 I_L 為零。與狀態1之結束相似，作用電壓由於儲存於電感L內的能量而成為相反的極性，D2變成反向偏壓且使T1的電感放電，將節點V1突然地拉至地電位。回生電流 I_L 發生於時間 t_3 並經由C3耦合至驅動器2去啓動T4。

狀態4：T4將 V_p 箝制於地電位，同時在面板相對端的相同驅動器將相對端驅使至 V_{cc} ，如果任何像素是“ON”，則放電電流在T4內流動。

上述的設計有一些缺陷：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (7)

1) 在時間 t_1 時， V_p 在 T_3 啓動前到達尖峰，氣體放電作用可能開始。由於 V_p 小於 V_{cc} ，任何放電將會比所需的更弱，導致朦朧的區域或閃爍的像素點。在 T_3 能啓動前，放電有更將 V_p 下拉的加強效果，因而降低效率。

2) 當操作電壓與面板電容增加時，由於需要很高的電流，使用大面積的金氧半場效電晶體會變成必須的。較大的金氧半場效電晶體及較高電壓產生了在狀態2期間內必須被消耗的更大的回生能量位準。這是在時間 t_1 與 t_2 之間輸出電壓下降的主要原因。由於所有元件皆設計供低損耗用，在狀態2期間內流動的電感電流持續地流動至狀態3中，並且干擾了維持器的下降轉態。

3) 在 T_3 的啓動及 T_4 期間，面板中的雜散電感以及連接導線增加了可觀的雜訊至系統中。由於回生作用從面板消耗電流而且 T_3 提供電流將輸出拉昇，結果在面板中有大且快的電流變化，這影響了顯示器的整個接地系統，生成輻射的電磁干擾 (EMI)。

4) 由於 R_1 及 R_2 將會啓動輸出電晶體，無論共振週期如何，電路會於錯誤情況期間消耗可觀的功率。

在此描述的發明是建立在 Weber 等人的設計基礎上，藉由增加副線圈至電感而使控制網路能趁早啓動高端驅動器或低端驅動器。該線圈產生了與跨越電感 L 之瞬間電壓成正比的電壓。由於電流經由電感 L 流至面板電容 C_p 中，跨越電感 L 的電壓在面板電壓等於回復電壓 (維持電壓之半) 時減少至零。儲存於電感 L 中的能量使電流保

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (8)

持流動，使面板電容 C_p 更充電。由於面板電壓上升超過回復電壓，電感電壓之極性反向並隨著面板電壓增加。此極性變化以及電壓上升由副線圈所跟隨，並用以使個別的輸出驅動器啟動。輸出驅動器的啟動由閘電阻所抑制。這允許金氧半場效電晶體的電容去限制流經金氧半場效電晶體的電流，允許電感 L 去轉移其剩餘的能量至面板中。

由於極性變化必定發生於輸出驅動器能導通前，即使在變動的電容負載下，由電感所轉移的能量之量總是最大化。由於輸出驅動器允許緩慢地啟動並且於回生作用發生時已完全地開啓，減少了電磁干擾效應。這消除了在較早的設計中出現的鳴聲電流。

第1圖是供交流式電漿面板用的習知技藝維持驅動器之理想化電路圖；

第2圖是舉例說明第1圖電路的操作之波形圖；

第3圖是第1圖中習知技藝之理想化維持驅動器的詳細電路圖；

第4圖是舉例說明第3圖電路的操作之波形圖；

第5圖是將本發明納入之交流式電漿面板用的維持驅動器之詳細電路圖；

第6圖是舉例說明第5圖電路的操作之波形圖；

第7圖是圖示第5圖中維持驅動器更多細節之理想化電路圖；

第8圖是舉例說明第7圖電路的操作之波形圖；

第9圖是將本發明納入之維持驅動器之詳細電路圖；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(9)

第10圖是舉例說明第9圖電路的操作之波形圖。

第5圖舉例說明本發明對第1圖中習知技藝維持驅動器所做的改進。已加入控制網路20並將其經由副線圈22連接至電感L。控制網路20控制開關S3及S4的傳導狀態，並依照第6圖中所示波形而操作。在輸出已上升超過中間點之後，控制網路20利用跨越電感L(及副線圈22)的電壓將輸出開關S3緩慢地關閉。在下降時，開關S4在輸出下降超過中間點之後緩慢地關閉。二極體DC2及電阻R2抑制某一極性的回生電流，而二極體DC1及電阻R1抑制相反極性的回生電流。S1及S2的傳導狀態係由對邏輯控制信號之輸入上升及下降反應的電路(未繪示出)所控制。

第5圖中電路及第6圖中時序圖的四種切換狀態之操作將於以下詳細地解釋，其中假設在狀態1之前，回復電壓 V_{ss} 是位於 $V_{cc}/2$ (V_{cc} 是維持器的電源供應電壓)， V_p 是零，S1及S3是打開的，且S2及S4是關閉的。

狀態1：將開關S2及S4打開，關閉開關S1，因而使 V_{ss} 作用於節點A。 V_c 是跨越電感L的電壓，也就是說， $V_c = V_p - V_A$ 。由於流經電感L的電流是與跨越其的電壓之時間積分成正比，電流 I_L 在狀態1的前半段增加，然後在狀態1的後半段內當面板電壓 V_p 上升超過回復電壓 V_{ss} 時減少。控制網路20感測與 V_c 成正比的跨越副線圈22之電壓 $V_{c'}$ ，並且僅在 V_p 的上升期間中 V_p 已與中間點 V_{ss} 交錯之後才允許開關S3被啟動。在理想化情況中，在 V_c 的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(10)

正向尖峰，亦即時間 t_1 ，將 S_3 關閉，並且在此瞬間電感 L 之電流 I_L 等於零。大略地說，當 I_L 於狀態1之結束下降至零時， S_3 將被關閉並準備完全導通。此作用使隨後流經電感 L 的回生電流能經由 S_3 從 V_{cc} 電源消耗，而非從面板消耗。

狀態2： S_1 及 S_3 保持關閉，允許 S_3 作為維持面板中放電以及流經電感 L 的回生電流之兩種電流的來源。回生電流將節點A的電壓 V_A 提昇至 V_{cc} 。由回生電流感應至電感 L 中的能量是藉由經二極體 D_2 、 DC_2 及電阻 R_2 的傳導而消耗。選取電阻 R_2 的值使其在狀態3之前將回生能量消耗掉。

狀態3：將 S_1 及 S_3 打開， S_4 保持打開，且關閉 S_2 ，將節點A的電壓 V_A 降低至 V_{ss} 。 V_p 現在大於 V_A ，導致與跨越電感的電壓 V_c 之時間積分成正比的負向電流 I_L 流動。一旦下降的電壓 V_p 低過中間點， V_c 變換極性而且控制網路20以類似於前面所述狀態1的方式，在 V_c 的負向尖峰於時間 t_3 將開關 S_4 啟動。

狀態4：由於 S_4 是供相對的維持器用的返回路徑之一部分，當位於面板相對端的維持器上升、放電及下降的同時， S_4 是關閉的。當回生電壓發生時，回生電流是從 S_4 消耗而非從面板消耗，並使電壓 V_c 返回至零。

第7圖顯示控制網路20簡化的模型，包括一個迴路，該迴路包括位於一對開關 S_5 及 S_6 之間的一對電流計 A_1 及 A_2 。副線圈22連接於一對節點34及36之間。二極體 D_8

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(11)

及電阻 R4 將節點 34 連接至開關 S5，且二極體 D9 及電阻 R7 將節點 36 連接至開關 S6。第 8 圖詳細描述控制網路 20 的時序。

利用相同的切換狀態分析，第 7 圖之控制網路的操作將參看第 8 圖的時序圖予以描述。在狀態 1 之前，跨越副線圈 22 之電壓為零，S6 是關閉的而 S5 是打開的。電流計 A2 量測流經開關 S6 的電流，並在超越臨界值時使開關 S4 關閉。S4 保持關閉直到邏輯控制信號停止要求為止。

狀態 1：開關 S5 是關閉的，且 S2、S4 及 S6 是打開的。當 S1 由輸入維持脈波轉態所關閉時， V_{ss} 作用於節點 A，而且 $V_{c'}$ 相對於 V_{cr} 變成負的。這個負電壓使 D8 反向偏壓，隔離上電流迴路 36，並且由於 S6 是打開的，沒有電流流經下迴路 38。當電流經由電感 L 的主線圈流入面板時，面板電壓 V_p 對於 V_A 而言會上升。結果 $V_{c'}$ 與面板電壓 V_p 一致地上升(除以電感 L 的圈數比)。在狀態 1 中間點時，面板電壓 V_p 上升超過 V_A ，使 $V_{c'}$ 上升超過 V_{cr} 。D8 現在是順向偏壓。R4 控制了允許流經上迴路 36 的電流量。由於 $V_{c'}$ 隨著面板電壓 V_p 上升，經過 R4 的電流上升而且超過電流計 A1 的臨界值，導致 S3 的關閉。選取 R4 的值來精確地決定在維持器上升的中點之後何時啟動 S3。S3 將保持關閉直到狀態 3 中邏輯控制信號停止要求為止。

狀態 2：一旦回生電壓發生， $V_{c'}$ 回到 V_{cr} ，而且控制網路電路處於閒置狀態。

狀態 3：S1、S3 及 S5 打開，S6 及 S2 關閉，將 V_A 下拉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(12)

至 V_{ss} 。面板電壓 V_p 大於 V_A ，使 $V_{c'}$ 再次往正向變化，使D9反向偏壓。由於S5是打開的，沒有電流能夠流經上迴路36。當面板電壓 V_p 下降時， $V_{c'}$ 下降並且於下降的中間點與 V_{cr} 交錯。D9現在是順向偏壓。由於 V_p 持續下降， $V_{c'}$ 變成更往負向增加，使得流經電阻R7的電流增加，直到到達電流計A2的臨界值為止。這使得S4關閉且轉態完成。S4將保持關閉直到邏輯控制信號下一次的請求為止。

狀態4：返回的回生電壓再次地將 V_A 帶回至零而且 $V_{c'}$ 返回至 V_{cr} 。

本發明較佳的實現電路係顯示於第9圖中，其波形圖示於第10圖中。第9圖之實現採用了附加至電感L的兩個控制線圈40及42，而非上述第5及7圖中所述的一個副線圈。由於Q3是P通道型金氧半場效電晶體，其閘極必須被拉低以使其啟動，所以使用NPN電晶體Q5及Q8，而 $V_{cr'}$ 連接至地。Q4是N通道型金氧半場效電晶體，因而需要正的閘極電壓，所以使用PNP電晶體Q6及Q9，而 $V_{cr''}$ 連接至+12V。兩個線圈40及42有相同的圈數及極性。 $V_{c''}$ 自然有12伏特的位準差。

第9圖之電路的操作以SUS_CTRL停止要求開始，Q2、Q6、Q7及Q4皆導通。STARTSUS是用以導通Q9的啟動信號，Q9繼而導通Q4。為了使第9圖的維持電路正確的啟動，必須在SUS_CTRL要求之前使Q4導通。通常慣例是在 V_p 低態時週期性地對STARTSUS提供脈波。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(13)

狀態1以SUS_CTRL的活性化開始。緩衝器U1驅動回復用金氧半場效電晶體Q1及Q2之共同閘極，使Q2關閉而Q1導通。緩衝器U2從SUS_CTRL產生12V驅動信號使Q10及Q5導通，而Q6及Q7關閉。

Q1的導通再一次使V_{ss}作用於節點A。副線圈的極性對其個別的參考點產生了負電壓V_{c'}及V_{c''}，使D8反向偏壓而D9順向偏壓。Q6是關閉的，所以下端驅動器Q9沒有導通。在每個副線圈的電壓大小等於V_{ss}除以圈數比；通常選取使其尖峰值為12V。

當流經電感L的電流到達其峰值時，跨越電感L的電壓在面板電壓V_p等於回復電壓V_{ss}時減少至零。由於副線圈正確地反映出跨越電感L的電壓，V_{c'}返回至零而V_{c''}返回至+12伏特。

在V_{c'}的零點交越時，電感L到達其能量的峰值，並且繼續提供電流直到其能量耗盡為止。由於面板繼續地充電，副線圈40及42變成正向持續增加，使D9反向偏壓而D8順向偏壓。由於電壓V_{c'}增加，流經電晶體Q5的電流亦增加。在Q5射極上的電壓很快地升高至足以使D10順向偏壓而且使高端驅動器Q8導通。Q8飽和而提供足夠的驅動力去導通高端場效電晶體Q3。抑制電阻R15會避免Q3導通得太快。

當維持器電路的輸出繼續地上升時，場效電晶體Q3的汲極至閘極電容提供了額外的電流供R15消耗，使Q3保持於線性區中。當場效電晶體Q3位於線性區內時，它

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(14)

僅提供完成維持器的上升所需能量的很小比例，因此不消耗過度的功率。

高端驅動器的導通能夠藉由調整Q5集極電路中R4的值而非常精確地設定。Q8將會在跨越R10的電壓超過兩倍二極體壓降時導通。變動R4能改變使R10電壓升高至足以導通驅動器所需的副線圈電壓。

在狀態2開始時，高端場效電晶體Q3完全導通而且在電感L內的任何剩餘能量經由Q3返回至Vcc。當電感L的能量到達零時，電流 I_L 已經停止流動。然而，面板電壓 V_p 現在超過了回復電壓 V_{ss} ，而且負向電流 I_L 朝向回復用場效電晶體Q1及Q2流回去，使 V_A 突然地上升至維持電壓。此回生電壓使T2的電容充電，這需要電流去流經L。這會使非所欲的能量放入電感L，然而這些電流直接經由Q3來自Vcc，並非來自面板。加入R5使此能量快速地消失，所以唯一在系統內流動的電流是維持器的放電電流。

在所有的回生電流已消退後，沒有電壓跨越電感L。所以副線圈電壓 V_c' 亦返回至零而且關掉Q8。Q3以其閘極上的電荷使其保持導通，直到Q7導通或者Q3終於由電阻-組合R17及C4將其關閉為止。

狀態3利用SUS_CTRL之下降開始了維持器輸出之下降。Q7導通，關閉高端場效電晶體Q3。關閉Q10以允許在Q9被下方感測電路驅動時將Q4導通。將Q5關閉使上方感測電路除能，並且將Q6導通使下方感測電路致能。緩衝器U1驅使Q1關閉及Q2導通，將 V_A 往下拉回至

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(15)

回復電壓 V_{ss} 。下方副線圈 42 作用完全相同於上方副線圈 40，然而其連接至 12 伏特使其波形集中於 +12 V 去驅動 PNP 電晶體 Q6 及 Q9。

電壓 V_A 的壓降使電壓 ($V_A - V_p$) 跨越電感 L 而作用，這使 D9 反向偏壓。當輸出下降時，生成經過電感 L 的負向電流 I_L 。

當輸出電壓交越過回復電壓 V_{ss} 時， $V_{c''}$ 將落至 +12 V 以下，並使 D9 順向偏壓。副電壓再次跨越 R7，生成經過 R11 的電流。當跨越 R11 的電流超出兩倍二極體壓降時，Q9 導通而且開始經由抑制電阻 R16 使 Q4 導通。此導通再次為緩慢的，允許電感 L 去移除大部份來自面板電容的電荷，因此不會消耗過度的能源。

狀態 4 發生於低端場效電晶體 Q4 完全地導通時，任何剩餘的電感電流從地電位排掉以完成維持器之下降。發生了另一個回生電壓，此時 V_A 返回至地電位，而且回生能量消耗於 R2 中。

值得一提的是採用電阻 R8 及 R9 供 Q5 及 Q6 集極上的任何電荷排出。當二極體 D8 及 D9 順向偏壓同時該等電晶體關閉時，會發生電荷。如果此電荷未於導通 Q5 或 Q6 之前被移除，錯誤信號會送至 Q8 或 Q9。

在副線圈內感應電壓去控制輸出驅動器 Q3 及 Q4 的導通之限制嚴格的使用有一些超越回生設計的優點。最初且最主要的是精確地控制高端驅動器之導通的能力。操作餘欲之研究已顯示維持電壓操作範圍能夠比具有回生電路的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

水

五、發明說明(16)

設計更寬。維持器已被成功地建造並供高頻定址電路以及高電壓維持器電路成功地操作。

對“太早”導通電路的常見恐懼是在無效情況期間內同時導通兩個輸出電晶體。由於輸出驅動器不能在輸出電壓超過回復電壓之前被導通，在多數失敗情況中，維持器將會閒置而無法起動。

如果允許輸出驅動器在電感電流到達峰值前開始導通，效率會大大地降低。由於副線圈在電感之電流峰值的同時切換極性，輸出驅動器很難妨礙電感的操作。即使是50至100奈秒的最小信號延遲，當輸出驅動器導通時，輸出通常是高於其終值的75%。

在可變電容之應用中，狀態1及3將隨著漸增的電容量而延長時間。由於感測電路根據電感電壓去致動輸出驅動器，不論上升時間如何，輸出將會在相同的電壓時導通。在可變電壓的應用中，電路應該調整成在最小操作電壓時有最佳的導通。當電壓增加時，由於感測線圈電壓是正比於維持電壓，導通將會於上升中較早發生。這是附加的效益，因為氣體放電在電壓增加時變成較快且較強。

輻射的雜訊已藉由將回生電流從面板及系統接地點移除而可觀地減少。

應瞭解的是前面所述僅是本發明之舉例說明。在不背離本發明之前提下，熟悉此技藝者能夠策劃不同的替換與改進。例如，本發明可應用於直流式電漿面板、電子發光顯示、LCD顯示、或任何驅動電容性負載的應用。因此

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(17)

本發明傾向於包括涵蓋於所附加聲明之範疇內的所有此類
替換、改進及變化。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(18)

元件標號對照

- 10.....插圖
- 12.....信號來源
- 20.....控制網路
- 22.....副線圈
- 34,36.....節點
- 36.....上電流迴路
- 38.....下電流迴路
- 40,42.....副線圈

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

以

四、中文發明摘要(發明之名稱：

可精密控制能量回復作用之顯示面板
維持電路)

一種供驅動具有面板電極與面板電容之顯示面板用的有能量效率的驅動器電路，包括了連接至諸面板電極的電感裝置；驅動電壓源；提供大小比驅動電壓更大的供應電壓用的電壓供應器；第一開關裝置，用以反應於上升的輸入信號轉態而選擇性地將驅動電壓連接至電感，該輸入信號轉態使第一狀態開始，在第一狀態中產生第一電流經由電感使面板電容充電，該電感使諸面板電極上升至超過驅動電壓的電壓，此刻第一電流到達零；以及第二開關裝置，用以選擇性地將電壓供應器連接至電感及諸面板電極。開關控制會反應於電感中的電流並且於第一狀態期間作用，在最初保持第二開關裝置

英文發明摘要(發明之名稱：

Display Panel Sustain Circuit Enabling Precise
Control of Energy Recovery)

An energy efficient driver circuit for driving a display panel having panel electrodes and panel capacitance includes an inductor means coupled to the panel electrodes; a driving voltage source; a voltage supply for providing a supply voltage of a magnitude which is greater than the driving voltage; a first switch device for selectively coupling the driving voltage to the inductor in response to a rising input signal transition, the input signal transition commencing a first state wherein a first current flow occurs through the inductor to charge the panel capacitance, the inductor causing the panel electrodes to rise to a voltage in excess of the driving voltage, at which point the first current flow reaches zero; and a second switch device for selectively coupling the voltage supply to the inductor and panel electrodes. A switch control is responsive to current flow in the inductor and is operative during the first state to initially

四、中文發明摘要 (發明之名稱：)

於打開狀況，並從那時之後反應於從電感傳送的信號而同時地使第二開關裝置關閉，這使得第二開關裝置在第一電流到達零時完全導通，因此供應電壓源在接下來的第二狀態期間供應電流給諸面板電極並且供應回生電流給該電感。相似的電路類似地操作於下降的輸入信號轉態時。

英文發明摘要 (發明之名稱：)

response to signals derived from the inductor, to cause a closure of the second switch device at a time which enables said second switch device to be fully conductive when the first current flow reaches zero, whereby the supply voltage source during a succeeding second state applies current to both the panel electrodes and flyback current to said inductor. A like circuit is similarly operational on a falling input signal transition.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種供驅動具有面板電極及面板電容之顯示面板用的有能量效率的驅動器電路，該驅動器電路包含：

具有第一端及第二端的電感裝置，該第二端連接於該等面板電極；

供提供驅動電壓用的驅動電壓源裝置；

供提供大小比該驅動電壓大的供應電壓用的電壓供應裝置；

第一開關裝置，反應於輸入信號轉態而選擇性地連接該驅動電壓源裝置到該第一端，該輸入信號轉態使第一狀態開始，其中在該連接期間，產生第一電流經由該電感裝置使該面板電容充電，該電感裝置使該等面板電極到達超過該驅動電壓的電壓，此刻該第一電流到達零；

第二開關裝置，選擇性地連接該電壓供應裝置到該第二端及該等面板電極；以及

開關控制裝置，連接至該電感裝置並且對其內之電流起反應，該開關控制裝置在該第一狀態的至少一部份期間內起作用去保持該第二開關裝置於打開狀況中，並從那時之後反應於從該電感裝置傳送的信號而同時地使得該第二開關裝置關閉，這使該第二開關裝置在大約該第一電流到達零時完全導通，因此於接下來的第二狀態期間內，該電壓供應裝置供應電流給該等面板電極並且供應回生電流給該電感裝置。

2. 如申請專利範圍第1項之有能量效率的驅動器電路，更包含：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

第三開關裝置，反應於反向的輸入信號轉態而選擇性地連接該驅動電壓源裝置到該第一端，該反向的輸入信號轉態使第三狀態開始，其中在該連接期間內，產生第二電流經由該電感使該面板電容放電，該電感使該等面板電極到達低於該驅動電壓的電壓，此刻該第二電流到達零；

第四開關裝置，選擇性地將該第二端及該等面板電極連接到共同電位源；

該開關控制裝置於該第三狀態期間起作用去於最初保持該第四開關裝置於打開狀況中，並從那時之後反應於從該電感裝置傳送的信號，而同時地使該第四開關裝置關閉，這使該第四開關裝置在該第二電流到達零時完全導通，因此該共同電位源形成了供來自該電感裝置之回生電流用的吸子，並且提供了該面板電容用的放電路徑。

3. 如申請專利範圍第1項之有能量效率的驅動器電路，其中該驅動電壓大約為該供應電壓的一半。
4. 如申請專利範圍第1項之有能量效率的驅動器電路，其中該開關控制裝置係電感性地連接到該電感裝置。
5. 如申請專利範圍第1項之有能量效率的驅動器電路，其中該開關控制裝置包括了上方感測電路，該電路於該第一狀態期間內只有在該等面板電極出現超過該驅動電壓的電壓之後以及在該第一電流到達零之前才使該第二開關裝置關閉。
6. 如申請專利範圍第1項之有能量效率的驅動器電路，更包含：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

回生返回電路，包括了連接於該電感裝置的該第一端以及該電壓供應裝置之間的電阻性消耗裝置，用以提供該回生電流用的消耗通路。

7. 如申請專利範圍第2項之有能量效率的驅動器電路，其中該驅動電壓大約是該供應電壓的一半。
8. 如申請專利範圍第2項之有能量效率的驅動器電路，其中該開關控制裝置是電感性地連接到該電感裝置。
9. 如申請專利範圍第2項之有能量效率的驅動器電路，其中該開關控制裝置包括了下方感測電路，該電路於該第三狀態期間內只有在該等面板電極出現少於該驅動電壓的電壓之後以及在該第二電流到達零之前才使該第四開關裝置關閉。
10. 如申請專利範圍第2項之有能量效率的驅動器電路，更包含：

回生返回電路，包括了連接於該電感裝置的該第一端以及該共同電壓源之間的電阻性消耗裝置，用以提供該回生電流用的消耗通路。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

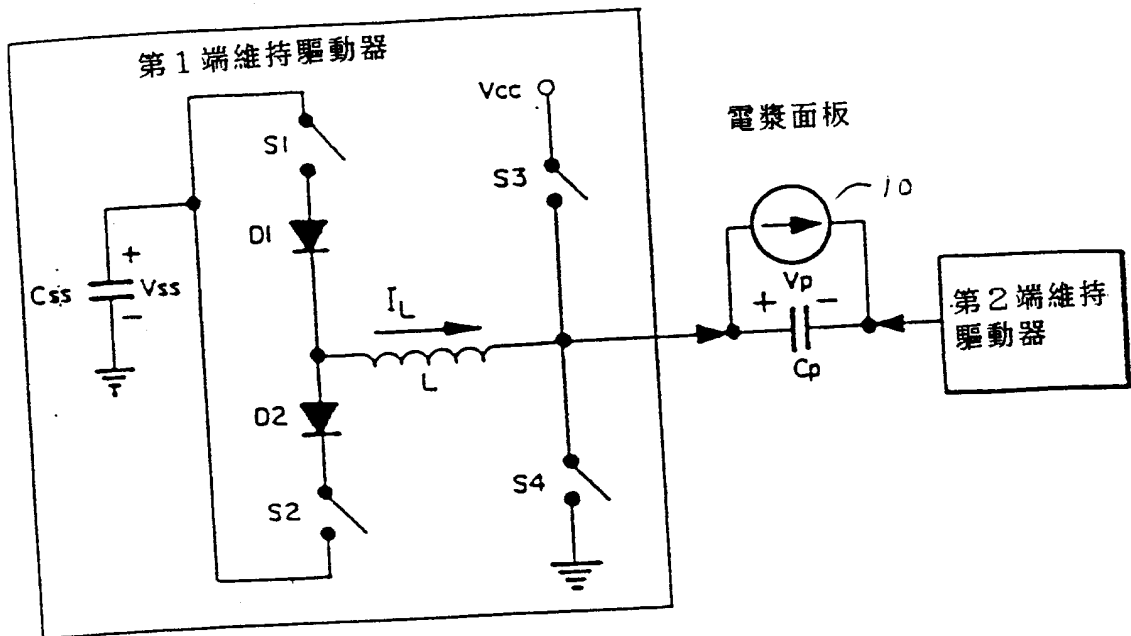
裝

訂

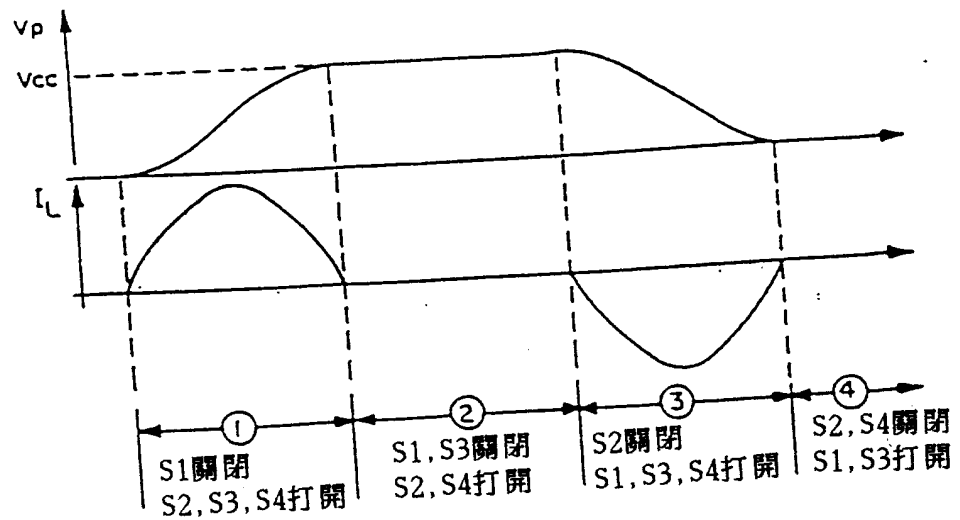
錄

85114719

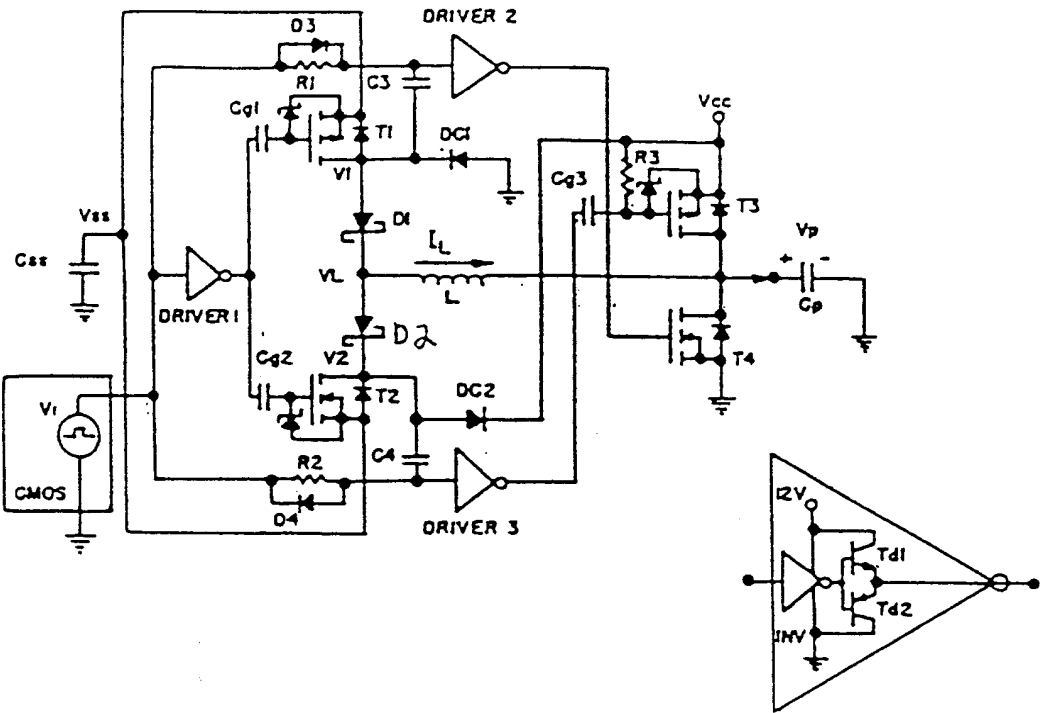
第 1 圖 (習知技術)



第 2 圖 (習知技術)

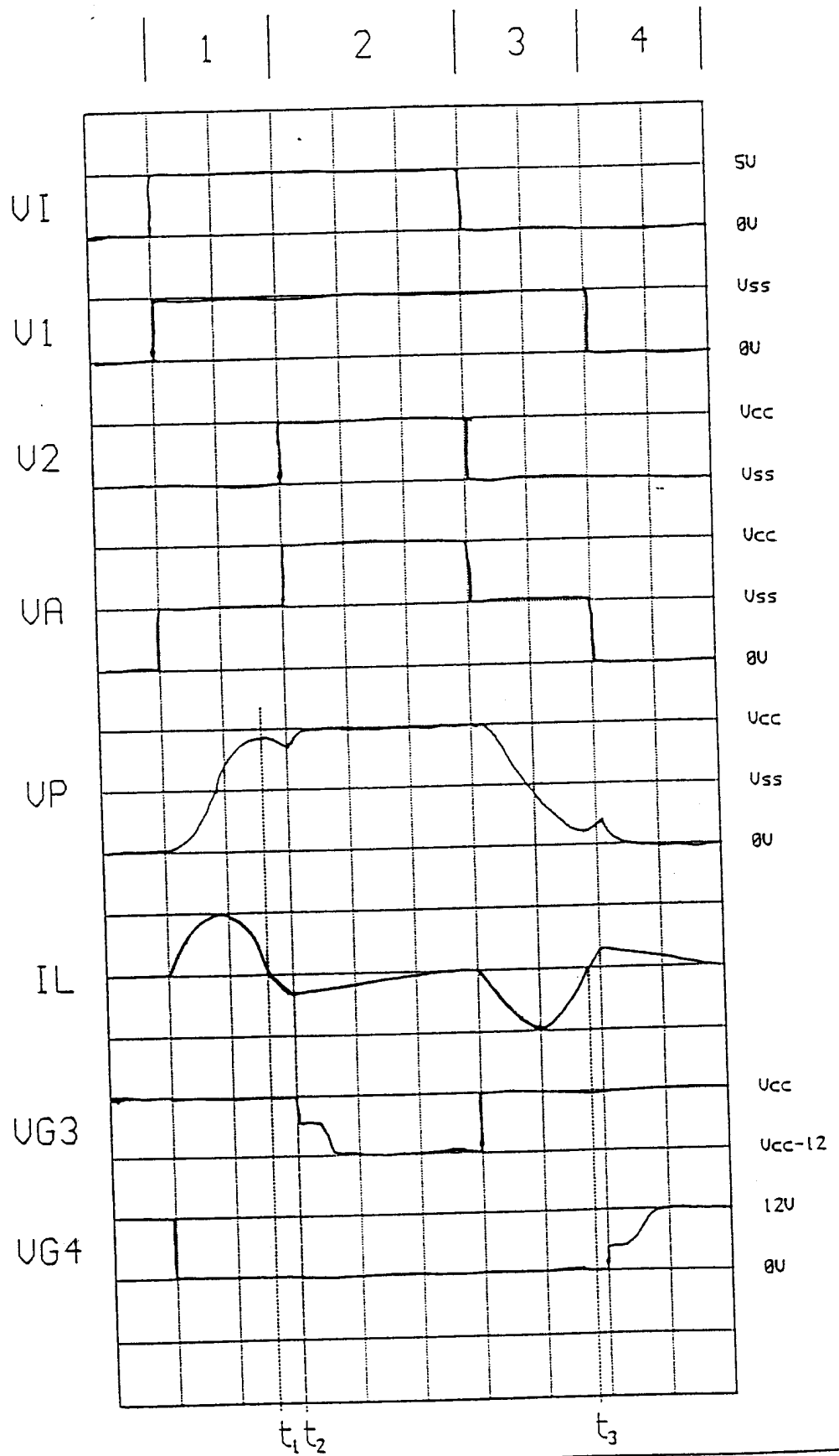


第 3 圖 (習知技術)

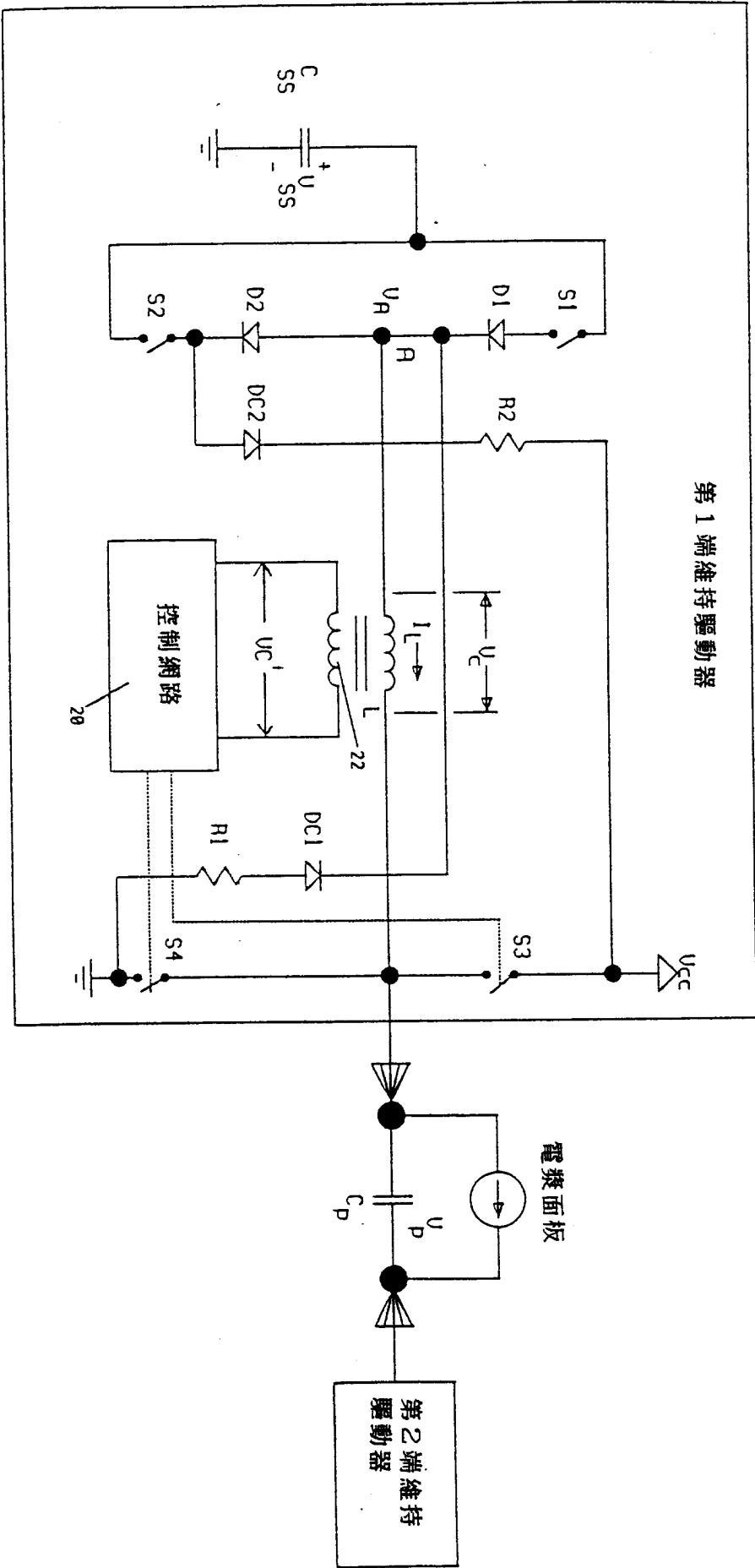


第 4 圖 (習知技術)

狀態

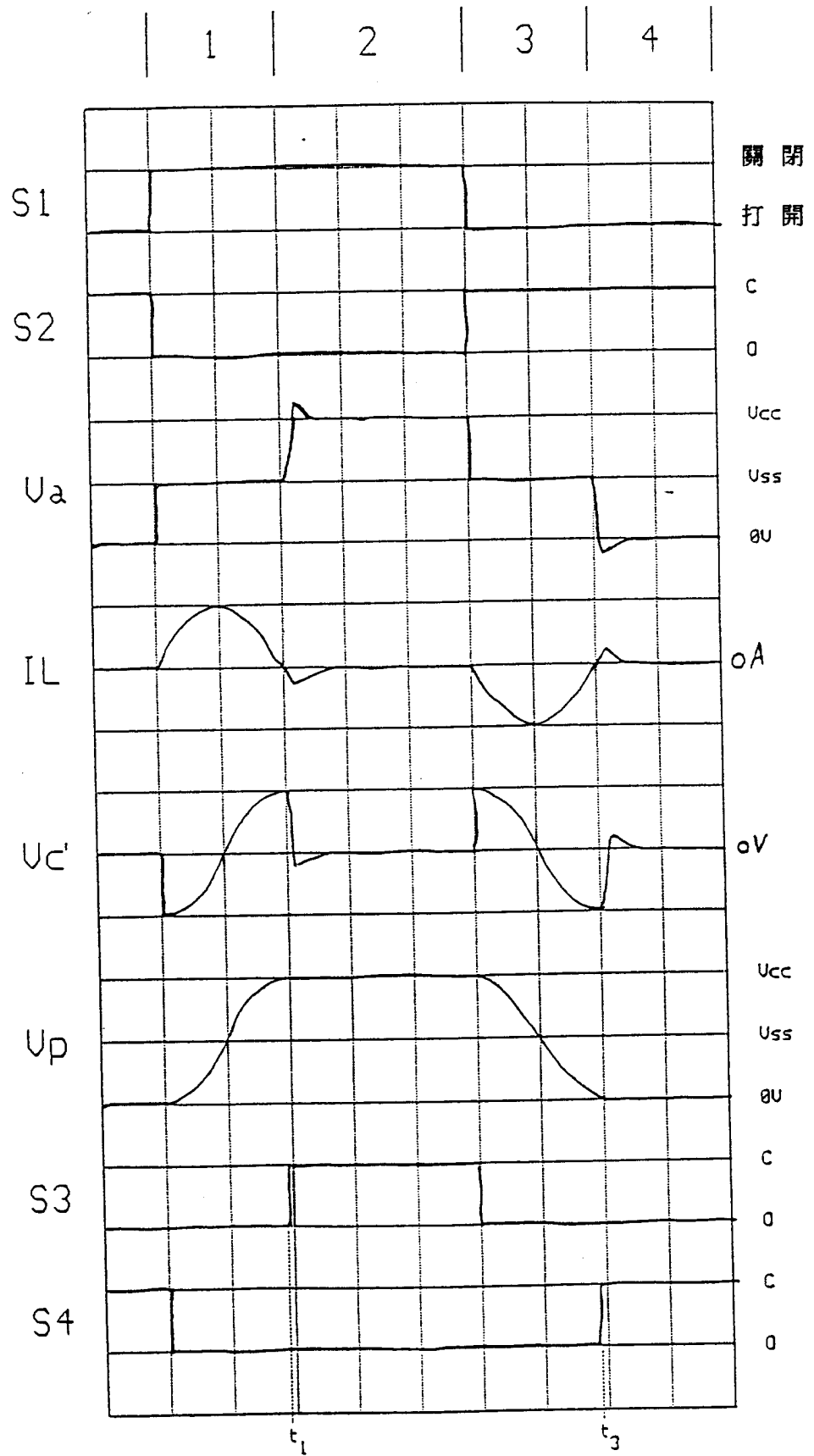


第 5 圖

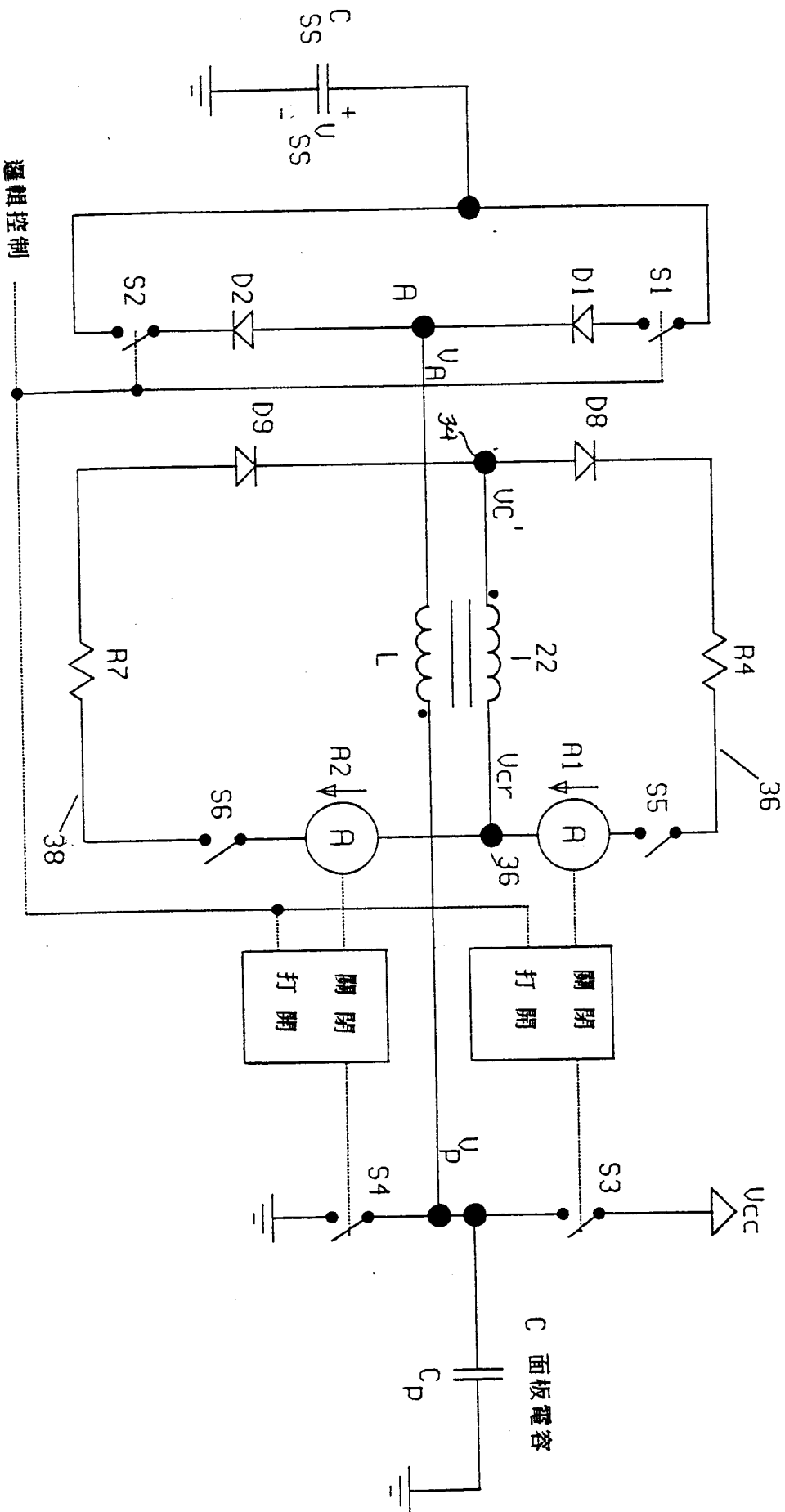


第 6 圖

狀態



第 7 圖



第 8 圖

狀態

1

2

3

4

S1, S5

S2, S6

V_p

V_C

I_{A1}

I_{A2}

S3

S4

關 閉

打 開

C

0

V_{CC}

V_{SS}

0V

V_{cr}

臨界值

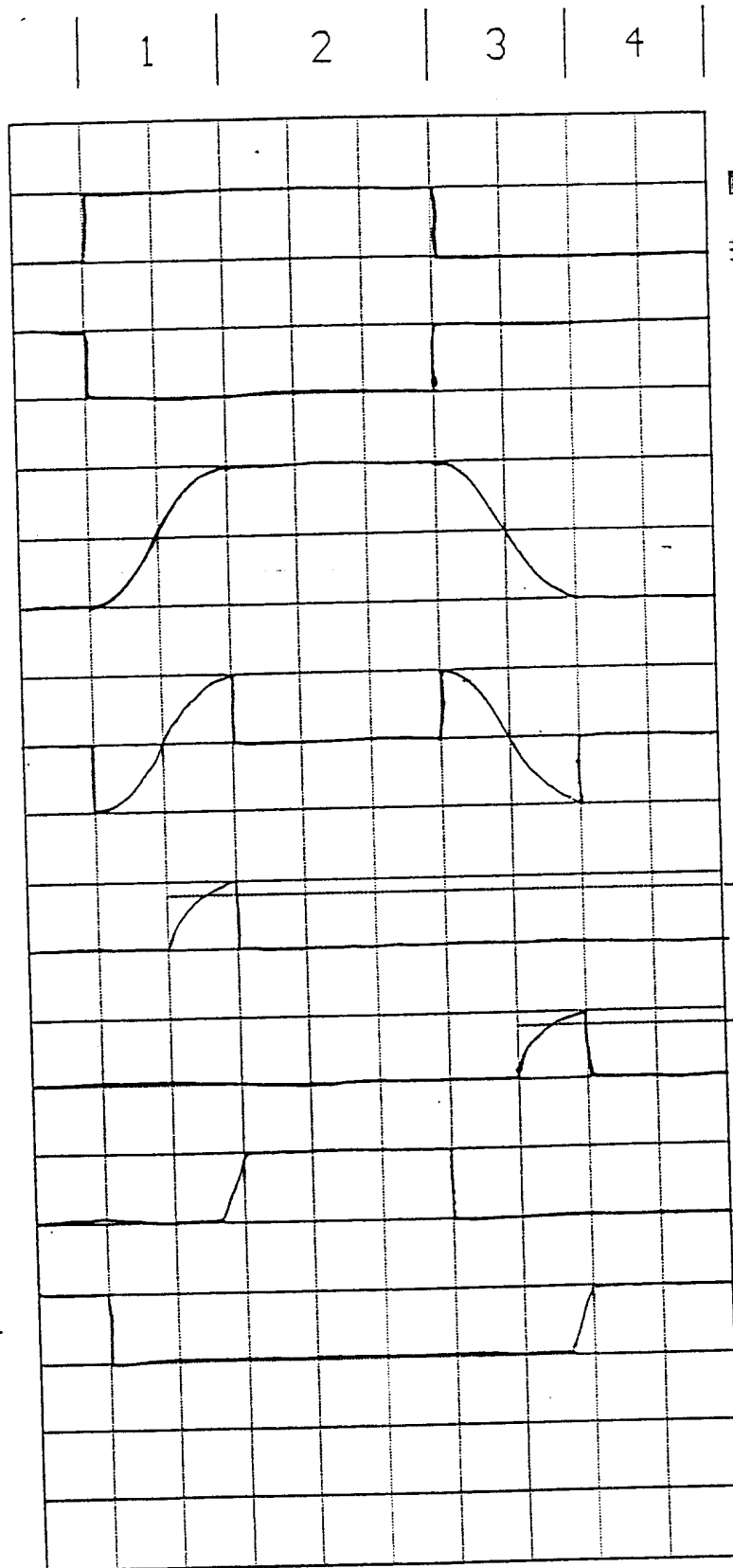
臨界值

C

0

C

0



第10圖

狀態

1

2

3

4

- SUS_CTRL

U_a

U_p

$U_{C'}$

Q5 集極

Q5 射極

Q3 開極

Q4 開極

5V

0V

U_{CC}

V_{SS}

0V

U_{CC}

0V

12V

0V ($U_{C'}$)

10V

0V

2V

0V

U_{CC}

$U_{CC}-12V$

12V

0V

Q5 導通

Q5 關閉

